

⑪ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication : **2 747 886**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **96 09004**

⑬ Int Cl⁸ : A 21 B 3/13, A 47 G 23/04, B 05 D 5/08

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

<p>⑭ Date de dépôt : 18.07.96.</p> <p>⑮ Priorité : 24.04.96 FR 9605158.</p> <p>⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 31.10.97 Bulletin 97/44.</p> <p>⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : <i>Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.</i></p> <p>⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :</p>	<p>⑲ Demandeur(s) : MATINOX DECORS — FR.</p> <p>⑳ Inventeur(s) : DAUDIGNAC JEAN MICHEL MARC.</p> <p>㉑ Titulaire(s) : .</p> <p>㉒ Mandataire : CABINET HERRBURGER.</p>
---	--

㉓ **MOULE FLEXIBLE A BASE DE SILICONES DESTINE A L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE, AINSI QUE PROCEDE DE FABRICATION D'UN TEL MOULE.**

㉔ Utilisation d'élastomères vulcanisant à chaud ou à froid et constitués par des silicones pour la fabrication, par moulage, de moules flexibles destinés à l'industrie alimentaire et en particulier à la cuisson ou à la congélation d'aliments.

FR 2 747 886 - A1



La présente invention se rapporte à des moules flexibles à base de silicones destinés à l'industrie alimentaire et notamment à la pâtisserie (moule à génoise, moule à cake, moule à brioches, à savarins, à madeleines, à financiers, etc.).

Les moules du type susmentionné ont, pendant longtemps, été fabriqués en métal (acier ou aluminium) ; l'application d'une pellicule de corps gras (huile ou beurre) sur leurs parois internes n'empêchait pas leurs utilisateurs de se heurter, lors du démoulage, à des problèmes d'adhérence et de collage nuisant notablement à l'aspect du produit final.

En outre, le nettoyage des moules ainsi souillés était toujours long et incommode et nécessitait fréquemment des opérations de grattage favorisant le collage et aboutissant à la longue à un endommagement du moule et donc à une diminution de sa durée de vie.

Pour résoudre ces problèmes, il a été proposé d'appliquer sur les parois internes des moules métalliques des revêtements anti-adhérents en particulier en polytétrafluoréthylène ; malgré ses avantages certains, une telle application ne s'est pas avérée totalement satisfaisante, en particulier en raison de la fragilité des revêtements anti-adhérents et de leur grande sensibilité à l'abrasion dont la conséquence est qu'ils deviennent très rapidement inutilisables.

De plus, la mise en oeuvre de ces revêtements anti-adhérents ne permet pas de résoudre tous les problèmes rencontrés par les utilisateurs lors du démoulage, compte tenu de la rigidité des moules métalliques : il est, en effet, souvent nécessaire, pour extraire le produit cuit, de donner des coups sur le fond ou les parois latérales du moule, voire de passer la lame d'un couteau entre ce dernier et le produit.

Pour remédier aux inconvénients susmentionnés, on a par ailleurs déjà proposé, conformément au document FR-A-86 02 471, un ensemble destiné à la cuisson d'aliments et se composant d'un plateau en acier inoxydable ou en aluminium portant une membrane anti-adhérente préformée constituée par une trame de fils ou fibres de verre, de carbone ou de céramique

imprégnée ou enduite d'un matériau anti-adhérent, en particulier de résine de silicones.

On a également proposé, conformément au document FR-A-90 01 561, une membrane destinée à la surgélation et/ou à la cuisson de produits alimentaires et constituée d'une trame tricotée en fils de verre ou de céramique comportant au moins deux revêtements en silicones, à savoir un premier revêtement effectué avec un silicone assurant la rigidité du matériau de manière à ce qu'il soit autoportant et un second revêtement réalisé avec un silicone souple à très forte anti-adhérence, de préférence avec un très fort coefficient d'allongement.

En plus de leur caractère anti-adhérent, les moules décrits dans ces deux publications présentent l'avantage d'être flexibles, et de pouvoir se déformer lors du démoulage, ce qui facilite largement cette opération ; leur configuration particulière et leur caractère composite les rendent cependant particulièrement onéreux et ne leur permettent, en outre, pas de s'adapter à toutes les géométries et notamment aux formes comportant des angles droits.

La présente invention permet de remédier à ces inconvénients grâce à l'utilisation d'élastomères vulcanisant à chaud ou à froid et constitués par des silicones pour la fabrication, par moulage, de moules flexibles destinés à l'industrie alimentaire et en particulier à la cuisson ou à la congélation d'aliments.

Les silicones pouvant être utilisés conformément à l'invention doivent, bien entendu, être alimentaires ; ils peuvent se présenter sous forme d'huiles réactives (élastomères vulcanisant à froid - EVF), en particulier de produits de type RTV (Room Temperature Vulcanizing) ou encore de gommes (élastomères vulcanisant à chaud - EVC).

Compte tenu de leur plus faible prix, on utilise de préférence des EVC et en particulier des polyméthylsiloxanes de haut poids moléculaire vulcanisant à environ 150 à 160°C.

A titre d'exemple, on peut avantageusement mettre en oeuvre le produit commercialisé par la Société RHONE POULENC sous la dénomination RHODORSIL® référence 71-791.

Pour permettre la vulcanisation, ces élastomères doivent, bien entendu, être associés à une faible proportion de catalyseurs de vulcanisation, notamment de peroxydes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on
5 ajoute, aux silicones, 2 à 20 % en poids d'une charge susceptible d'améliorer la conduction de la chaleur lors de la cuisson d'un aliment dans le moule.

Cette charge peut être constituée par un colorant noir, de préférence par du noir de carbone, par exemple le pro-
10 duit commercialisé sous la référence MB-79 (SAFIC-ALCAN) ou encore par de la poudre d'aluminium.

Il est à noter que le rôle de cette charge est, en fait, double puisqu'elle permet également de colorer le silicone qui est initialement translucide, en particulier en noir
15 ou en gris dans le cas de la poudre d'aluminium.

L'invention se rapporte également à un moule flexible à base de silicones destiné à l'industrie alimentaire et fabriqué comme décrit précédemment.

Un tel moule est caractérisé en ce qu'il présente
20 une épaisseur moyenne de l'ordre de 1,5 à 2,5 mm, ce qui lui confère une très grande souplesse et une large faculté de déformation ; de plus, la mise en oeuvre d'un processus de moulage permet d'obtenir des surfaces extrêmement lisses et donc fortement anti-adhérentes, ce qui évite tout risque de collage
25 du produit cuit sur les parois du moule.

Un autre avantage du processus de moulage est lié au fait que permet de reproduire toutes les formes de moules métalliques existant aujourd'hui, y compris les plus compliquées et même celles comportant des angles droits, par exemple
30 des plaques munies d'alvéoles semi-sphériques.

Le moule, conforme à l'invention, se distingue par ailleurs par sa faculté de résister à une très large plage de températures allant d'environ -50°C à +300°C.

Il est, en outre, à noter que le moule conforme à
35 l'invention peut correspondre à une feuille munie d'un décor en relief permettant de mouler des biscuits destinés à l'entourage de gâteaux ; conformément à cette variante de l'invention,

l'utilisation d'une charge en poudre d'aluminium s'avère particulièrement satisfaisante.

L'invention se rapporte également à un procédé de fabrication par moulage du moule flexible susmentionné.

5 Selon une première variation de l'invention, ce procédé est un procédé de moulage par compression caractérisé par la succession des étapes suivantes :

- préchauffage à environ 100°C du moule d'une presse de moulage à chaud constitué d'un poinçon et d'une matrice munie d'une
10 empreinte correspondant à la pièce à mouler, ces deux éléments étant respectivement fixés aux plateaux de la presse,
- mise en place de l'élastomère à mouler dans l'empreinte de la matrice,
- fermeture du moule et compression de l'élastomère sous une
15 pression de l'ordre de 240 tonnes,
- maintien du moule fermé pendant 4 à 10 min. de façon à permettre la vulcanisation de l'élastomère,
- ouverture du moule et extraction de la pièce moulée.

Il s'agit là d'un procédé classique utilisé dans
20 une large gamme d'industries (aéronautique, armement, automobile, ...) et dont les différents paramètres sont adaptés aux spécificités du matériau à traiter et à l'industrie alimentaire.

Selon une variante préférentielle de l'invention,
25 ce procédé est un procédé de moulage par pulvérisation caractérisé par la succession des étapes suivantes :

- fabrication d'un dispositif de moulage constitué par une embase équipée d'une résistance chauffante coopérant avec un régulateur et sur laquelle est fixée une empreinte de moulage
30 mâle, de préférence en aluminium correspondant à la pièce à mouler,
- préchauffage à environ 100°C de l'empreinte de moulage,
- projection par pulvérisation sur cette empreinte de l'élastomère à mouler à l'aide d'un pistolet compresseur,
- 35 • maintien de l'élastomère sur l'empreinte de moulage chauffée pendant 4 à 10 min. de façon à permettre la vulcanisation de l'élastomère,
- extraction de la pièce moulée.

Un tel procédé présente l'avantage d'être plus simple et de nécessiter un matériel moins onéreux que le moulage par compression, donc de permettre la réalisation de pièces à moindre coût.

5 Il est cependant à noter que, grâce à l'utilisation d'une empreinte de moulage mâle, les surfaces internes des pièces obtenues sont largement aussi lisses que celles des pièces obtenues par moulage par compression, et donc ces pièces présentent des avantages similaires.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, on met en oeuvre une étape préalable d'incorporation d'une charge et de mélange sur un mélangeur à cylindre.

Cette étape préalable, au terme de laquelle l'élastomère demeure malléable, permet de replastifier celui-ci
15 afin de faciliter son traitement ultérieur par moulage par compression ou par pulvérisation.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on met en oeuvre une étape finale de traitement en étuve de la pièce moulée pendant environ 16 heures à une température
20 d'environ 100°C.

Cette opération permet d'éviter tout phénomène de réversion provoquant une dégradation du silicone vulcanisé en molécules plus courtes, de neutraliser les odeurs de caoutchouc, et surtout, d'éliminer les traces de catalyseurs pouvant
25 être demeurées dans le produit après moulage afin de le rendre alimentaire.

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Utilisation d'élastomères vulcanisant à chaud ou à froid et constitués par des silicones pour la fabrication, par moulage, de moules flexibles destinés à l'industrie alimentaire et en particulier à la cuisson ou à la congélation d'aliments.

2°) Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'on met en oeuvre des silicones se présentant sous forme de gommes (élastomères vulcanisant à chaud - EVC) et de préférence des polyméthylsiloxanes de haut poids moléculaire vulcanisant à environ 150 à 160°C.

3°) Utilisation selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'on ajoute, aux élastomères vulcanisant à chaud, une faible proportion d'un catalyseur de vulcanisation, notamment d'un peroxyde.

4°) Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'on ajoute, aux silicones, 2 à 20 % en poids d'une charge susceptible d'améliorer la conduction de la chaleur lors de la cuisson d'un aliment dans le moule.

5°) Utilisation selon la revendication 4, caractérisée en ce que la charge est constituée par un colorant noir, de préférence par du noir de carbone.

6°) Utilisation selon la revendication 4, caractérisée en ce que la charge est constituée par de la poudre d'aluminium.

7°) Moule flexible à base de silicones destiné à l'industrie alimentaire et fabriqué conformément à l'une quelconque des revendications 1 à 6,

caractérisé en ce qu'

il présente une épaisseur moyenne de l'ordre de 1,5 à 2,5 mm.

8°) Procédé de fabrication par moulage par compression d'un
5 moule flexible conforme à la revendication 7,
caractérisé par

la succession des étapes suivantes :

- préchauffage à environ 100°C du moule d'une presse de moulage
à chaud constitué d'un poinçon et d'une matrice munie d'une
10 empreinte correspondant à la pièce à mouler, ces deux éléments
étant respectivement fixés aux plateaux de la presse,
- mise en place de l'élastomère à mouler dans l'empreinte de la
matrice,
- fermeture du moule et compression de l'élastomère sous une
15 pression de l'ordre de 240 tonnes,
- maintien du moule fermé pendant 4 à 10 min. de façon à permettre
la vulcanisation de l'élastomère,
- ouverture du moule et extraction de la pièce moulée.

9°) Procédé de fabrication par moulage par pulvérisation d'un
20 moule flexible conforme à la revendication 7,
caractérisé par la succession des étapes suivantes :

- fabrication d'un dispositif de moulage constitué par une em-
base équipée d'une résistance chauffante coopérant avec un
25 régulateur et sur laquelle est fixée une empreinte de moulage
mâle, de préférence en aluminium correspondant à la pièce à
mouler,
- préchauffage à environ 100°C de l'empreinte de moulage,
- projection par pulvérisation sur cette empreinte de l'élasto-
30 mère à mouler à l'aide d'un pistolet compresseur,
- maintien de l'élastomère sur l'empreinte de moulage chauffée
pendant 4 à 10 min. de façon à permettre la vulcanisation de
l'élastomère,
- extraction de la pièce moulée.

35

10°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 et 9,
caractérisé par

la mise en oeuvre d'un étape préalable d'incorporation d'une charge et de mélange sur un mélangeur à cylindre.

- 11°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé par la mise en oeuvre d'une étape finale de traitement en étuve de la pièce moulée pendant environ 16 heures à une température d'environ 100°C.